



## Verificação Suplementar (VS) - 2019/2

Disciplina:	<b>Equações Diferenciais Ordinárias (EDOs)</b>	Data: <b>13/12/2019</b>	Folhas	NOTA
Professor:	Yoisell Rodríguez Núñez			
Aluno(a):				

1. (1,50 pontos) Determine a **solução geral** da EDO:  $(3x^2 - 2xy + 2)dx + (6y^2 - x^2 + 3)dy = 0$

2. (1,50 pontos)\* Resolva o **PVI**: 
$$\begin{cases} x^2 + y^2 - 2xy \frac{dy}{dx} = 0, \\ y(1) = 1 \end{cases}$$

3. (1,50 pontos)\* Encontre a **solução da EDO** abaixo, sabendo que  $y_1(x) = x$  é uma solução particular desta equação:

$$\frac{dy}{dx} = 2x^2 + x^{-1}y - 2y^2.$$

4. (1,00 ponto) Assinale com a letra **V** para VERDADEIRA ou a letra **F** para FALSA, as afirmações abaixo, justificando cada resposta dada:

a) \_\_\_\_ A função  $y(x) = \frac{1}{1 + Ce^x}$  é a solução geral da EDO de Bernoulli  $y' + y + y^2 = 0$ .

b) \_\_\_\_  $\{e^{3t}, e^{2t}\}$  **não** representa um conjunto fundamental de soluções da EDO:  $y'' - 5y' + 6y = 0$ .

c) \_\_\_\_ A EDO  $\left(3x^2y^2 - \frac{2020 \ln x}{e^x}\right)dx + \left(\frac{e^{3y} \tan y}{y^3} + 2x^3y\right)dy = 0$  é exata.

d) \_\_\_\_  $\mu(x) = x^3$  é um fator integrante da EDO de 1ª ordem linear  $\frac{dy}{dx} + \frac{2}{x}y = x^3$ .

5. (1,50 pontos)† Calcule a **solução do PVI**:

$$\begin{cases} y'' + 4y' + 13y = 2t + 3e^{-2t} \cos(3t) \\ y(0) = 0, \\ y'(0) = -1 \end{cases}$$

a) Usando as ferramentas sobre EDOs de 2ª ordem linear não-homogêneas e com coeficientes constantes (estudadas na primeira parte do curso).

b) Via transformada de Laplace.

Dicas:

$$\begin{aligned} \frac{1}{s^2 + 4s + 13} \left[ \frac{2}{s^2} + \frac{3(s+2)}{(s+2)^2 + 9} - 1 \right] &= -\frac{8}{169} \left[ \frac{1}{s} \right] + \frac{2}{13} \left[ \frac{1}{s^2} \right] - \frac{10}{3(169)} \left[ \frac{3}{(s+2)^2 + 9} \right] + \\ &+ \frac{8}{169} \left[ \frac{s+2}{(s+2)^2 + 9} \right] + \left[ \frac{3(s+2)}{[(s+2)^2 + 9]^2} \right] - \frac{1}{3} \left[ \frac{3}{(s+2)^2 + 9} \right] \\ \mathcal{L} \{ te^{-at} \sin(\omega t) \} &= \frac{2 \cdot \omega(s+a)}{[(s+a)^2 + \omega^2]^2} \end{aligned}$$

6. (2,00 pontos) Calcule a **transformada inversa de Laplace** da função:

a)  $\frac{1}{s^2 - 4s + 5}$

b)  $\frac{3 + e^{-7s}}{s^4}$

7. (2,50 pontos) Encontre a solução para o seguinte PVI associado ao **sistema de EDOs** homogêneo:

$$\begin{cases} x'_1 = x_1 + 2x_2 \\ x'_2 = 2x_1 + x_2 \\ x_1(0) = 1, \quad x_2(0) = 3 \end{cases}$$

**Observações:**

- \***Escolha** a questão **2 ou 3** para resolver.
- ‡ Na questão **5**, **faça apenas** um dos itens (a) ou b))
- As **demais questões** são de **resolução obrigatória**.
- Todas **as respostas devem ser justificadas**, isto é, acompanhadas dos argumentos e/ou cálculos usados para obtê-las.

*O importante é NÃO PARAR DE QUESTIONAR.*

Albert Einstein

**BOA PROVA!!!**

**Laplace transforms – Table**

$f(t) = L^{-1}\{F(s)\}$	$F(s)$	$f(t) = L^{-1}\{F(s)\}$	$F(s)$
$a \quad t \geq 0$	$\frac{a}{s} \quad s > 0$	$\sin \omega t$	$\frac{\omega}{s^2 + \omega^2}$
$at \quad t \geq 0$	$\frac{a}{s^2}$	$\cos \omega t$	$\frac{s}{s^2 + \omega^2}$
$e^{-at}$	$\frac{1}{s+a}$	$\sin(\omega t + \theta)$	$\frac{s \sin \theta + \omega \cos \theta}{s^2 + \omega^2}$
$te^{-at}$	$\frac{1}{(s+a)^2}$	$\cos(\omega t + \theta)$	$\frac{s \cos \theta - \omega \sin \theta}{s^2 + \omega^2}$
$\frac{1}{2}t^2e^{-at}$	$\frac{1}{(s+a)^3}$	$t \sin \omega t$	$\frac{2\omega s}{(s^2 + \omega^2)^2}$
$\frac{1}{(n-1)!}t^{n-1}e^{-at}$	$\frac{1}{(s+a)^n}$	$t \cos \omega t$	$\frac{s^2 - \omega^2}{(s^2 + \omega^2)^2}$
$e^{at}$	$\frac{1}{s-a} \quad s > a$	$\sinh \omega t$	$\frac{\omega}{s^2 - \omega^2} \quad s >  \omega $
$te^{at}$	$\frac{1}{(s-a)^2}$	$\cosh \omega t$	$\frac{s}{s^2 - \omega^2} \quad s >  \omega $
$\frac{1}{b-a}(e^{-at} - e^{-bt})$	$\frac{1}{(s+a)(s+b)}$	$e^{-at} \sin \omega t$	$\frac{\omega}{(s+a)^2 + \omega^2}$
$\frac{1}{a^2}[1 - e^{-at}(1 + at)]$	$\frac{1}{s(s+a)^2}$	$e^{-at} \cos \omega t$	$\frac{s+a}{(s+a)^2 + \omega^2}$
$t^n$	$\frac{n!}{s^{n+1}} \quad n = 1, 2, 3, \dots$	$e^{at} \sin \omega t$	$\frac{\omega}{(s-a)^2 + \omega^2}$
$t^ne^{at}$	$\frac{n!}{(s-a)^{n+1}} \quad s > a$	$e^{at} \cos \omega t$	$\frac{s-a}{(s-a)^2 + \omega^2}$
$t^ne^{-at}$	$\frac{n!}{(s+a)^{n+1}} \quad s > a$	$1 - e^{-at}$	$\frac{a}{s(s+a)}$
$\sqrt{t}$	$\frac{\sqrt{\pi}}{2s^{3/2}}$	$\frac{1}{a^2}(at - 1 + e^{-at})$	$\frac{1}{s^2(s+a)}$
$\frac{1}{\sqrt{t}}$	$\sqrt{\frac{\pi}{s}} \quad s > 0$	$f(t - t_1)$	$e^{-t_1 s} F(s)$
$g(t) \cdot p(t)$	$G(s) \cdot P(s)$	$f_1(t) \pm f_2(t)$	$F_1(s) \pm F_2(s)$
$\int f(t)dt$	$\frac{F(s)}{s} + \frac{f^{-1}(0)}{s}$	$\delta(t)$ unit impulse	1 <span style="margin-left: 20px;">all <math>s</math></span>
$\frac{df}{dt}$	$sF(s) - f(0)$	$\frac{d^2f}{df^2}$	$s^2F(s) - sf(0) - f'(0)$
$\frac{d^nf}{dt^n}$	$s^nF(s) - s^{n-1}f(0) - s^{n-2}f'(0) - s^{n-3}f''(0) - \dots - f^{(n-1)}(0)$		